

DERWENT- 1988-052324

ACC-NO:

DERWENT- 198808

WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfg. ring gear driving pinion of differential gear - by hardening cut teeth, removing strain, chemically grinding and surface treating

PATENT-ASSIGNEE: TOYOTA JIDOSHA KK[TOYT]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0147893 (June 24, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 63007221 A	January 13, 1988	N/A	004	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 63007221A	N/A	1986JP- 0147893	June 24, 1986

INT-CL B23F017/00, B23P015/14 , C21D009/32 ,
(IPC) : F16H055/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63007221A

BASIC-ABSTRACT:

After cutting the **teeth**, the gear is hardened. After removing the strain due to hardening, it is chemically ground, and finally it is **finished by surface**-treatment.

USE - The tooth surface is made much smoother, which means lubricating oil always exists between the teeth.

CHOSEN- Dwg.0/4

DRAWING:

TITLE- MANUFACTURE **RING GEAR** DRIVE **PINION**

TERMS: **DIFFERENTIAL GEAR** HARDEN CUT TOOTH REMOVE
STRAIN CHEMICAL GRIND SURFACE TREAT

DERWENT-CLASS: M24 P54 P56 Q64

CPI-CODES: M24-D03;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-023116

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-039660

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-7221

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月13日

B 23 F 17/00

8207-3C

B 23 P 15/14

7512-3C

C 21 D 9/32

A-8015-4K

F 16 H 55/06

8211-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオンの製造方法

⑮ 特 願 昭61-147893

⑯ 出 願 昭61(1986)6月24日

⑰ 発 明 者 中 小 原 武 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑱ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地

⑲ 代 理 人 弁理士 萆 優 美 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオンの製造方法

2. 特許請求の範囲

歯切りしてから焼入れを行ない、焼入れ歪を取り除いた後、化学研摩し、最後に表面処理によって仕上げることを特徴とするディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオンの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は車両等に用いられているディファレンシャルギア(差動装置)のリングギア、ドライブピニオンの製造方法に関するものである。

(従来技術)

ディファレンシャルギアを構成する各ギアの中に第4図に示すようなリングギア2とドライ

ブピニオン1からなるハイポイドギアがある。これら1, 2は第3図に示すようにディファレンシャル組立体7内に配置され、該組立体7はエンジンからミッション、プロペラシャフトと伝わってきた駆動力をドライブピニオン1、リングギア、2、ディファレンシャルケース3、ディファレンシャルピニオン4、ディファレンシャルサイドギア5、ドライブシャフト6の順に伝達する構造となっている。

上記ディファレンシャルギアには耐久性、静粛性等が求められており、それらはリングギア、ドライブピニオンの加工、組立てなどの精度によっても大きく左右される。

従来は、上記リングギア、ドライブピニオンの製造方法は、歯切り後に、浸炭あるいは浸炭浸窒焼入等の硬化処理を施し、次いで歯面研摩または両者を組合せてコンパウンド(砥粒)をかけて共ずり回転させるいわゆるラッピングを行ない、最後に初期使用時の焼付防止のためにリン酸マンガナイト処理、浸炭処理等の表面処理

(化成処理)をして仕上ることからなっている。

その中で歯面研摩やラッピングは、焼入れて生じた微かな歪を取り除いて歯車の精度を高め歯当りを良くするとともに歯表面あらさを改善する目的で行なわれている。これは歯表面あらさが小さく滑らかである程、ディファレンシャル組立体の耐久性、静粛性が向上するからである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら上記の歯面研摩やラッピングでは一般に、砥粒等による研摩条痕を完全に無くすることは困難であり、また場合によっては歯表面層結晶が破壊して加工変質層が生成したり、微粒子などの不純物を表面に残留させやすい。

即ち、焼入歪を取り除くための歯面研摩やラッピングのみでは歯表面あらさの改善には限度があり、そのため従来のディファレンシャル組立体には、その内部潤滑油の温度(以下「デフ油温」という)上昇による潤滑油の急速な劣

化、及びスコーリング発生による摩耗の発生を皆無することは不可能であった。特にその事は超高速走行時に発生することが多い。

この理由は、歯表面あらさが充分に小さくないために、リングギアとドライブビニオンの潤滑油膜を介さない金属接触が多くなって摩擦発熱量が多くなるとともに、ハイポイドギア特有の歯スジ方向のスベリ作用も加わって、そこに油膜破断による金属凝着が発生するためである。この解決策としては組合せたリングギア、ドライブビニオンを特別のならし用機械に取付け、注油しながら低温下高荷重で長時間回転させ歯面をならすことが考えられる。しかしながらその方法は装置や手間が大掛りとなり、工業的製法としては生産性が著しく劣り採用することはできない。

本発明は上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的とするところは従来の製造方法を殆んど変更することなく、より歯表面あらさの小さいディファレンシャルギアのリングギ

ア、ドライブビニオンの製造方法を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するための本発明の製造方法は、歯切りしてから焼入れを行ない、焼入れ歪を取り除いたのち化学研摩し、最後に表面処理によって仕上げることを特徴とする。

即ち本発明は従来の焼入れ歪修正工程たとえばラッピング工程と表面処理工程の間に化学研摩工程を加えたものであるが、該工程はラッピング用機械からリングギア、ドライブビニオンを収外し化学研摩液に1~2分程度浸漬するだけで良いため極めて容易に行なうことができる。ラッピング以外の方法として歯面研摩が行なわれるが、同様に歯面研摩後、化学研摩すると歯表面あらさは向上する。

化学研摩液組成としては従来知られているものをそのまま使用してもよいが、金属の材質、組成、組織、歯表面あらさの程度によって適当に選択するのが良く、例えば過酸化水素、硝

(作用)

化学研摩を行なうことによって、歯面研摩やラッピング工程で取除けなかった或いは砥粒により生じた微小凹凸状表面の凸部が溶解し、歯表面あらさが小さくなるため、より滑らかな歯面を有するリングギア、ドライブビニオンが得られる。

(実施例)

以下に実施例を掲げ本発明をより具体的に説明するが、これにより本発明は何ら限定されるものではない。

JIS SCM420H肌焼鋼を用いてディファレンシャルギアのリングギア並びにドライブビニオンを得るべく粗形材を各々歯切り加工し、次いで930℃×250分の条件で浸炭焼入処理を行なった。それら焼入品をディファレンシャル組立体にそのまま供与できるように組合せ、それ

をラッピング用機械に取付けて回転させると同時に鉱油-シリコンカーバイドコンパウンドからなるラップ剤を注入し、数分間ラッピングを行なった。洗浄によりラップ剤を除去した後、次の組成、即ち H_2O_2 21%、 $NH_4 \cdot HF_2$ 11%、表面調整剤（光沢剤+ピット防止剤+界面活性剤等）1%、水 87%から成る化学研磨液に30℃で90秒間浸漬した。水で洗浄後、常法によりリン酸マンガン塩溶液を用いて表面処理を行なうことにより、リングギア、ドライブピニオンを製造した。

第1図は上記製造工程におけるラッピング及び化学研磨の直後に、測定器を用いて歯面あらさを測定して得られたチャートを示すもので、化学研磨を行なうことにより表面あらさがかなり改善されていることが判る。

比較例

化学研磨工程を省いた他は、実施例と同様にしてリングギア、ドライブピニオンを製造した。

接触を殆んど無くすることができ、金属摩擦熱によるデフ油温の上昇を抑える事ができる。従って潤滑油の急速な熱劣化及びそれに起因するスコアリング発生による摩耗の進行、騒音発生を防ぐ事ができる。

本発明によれば、各ギアの設計諸元や材質あるいは熱処理条件を変更することなく又高負荷ならし操作を要することなく、即ちコスト高を伴うことなく、ディファレンシャル組立品の耐久性、静粛性を向上させることができ、それを例えば自動車に用いることによって自動車の安全性、信頼性を高めることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明製造方法の一実施例に係るギア歯面の化学研磨前後の変化を示す図、

第2図は一実施例に係るディファレンシャル組立体のデフ油温を比較例のそれと対比して示す図、

第3図はディファレンシャル組立体の断面図、

本発明方法に従い製造されたディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオン（実施例品）と従来の方法により製造されたもの（比較例品）を、おのおのディファレンシャル組立体に仕立て、其々について下記条件の高負荷耐久試験を行ない、デフ油温を計測した。

入力トルク：28 Kg - m

入力回転数：ハイポイドギアオイル #30

その結果を第2図に示す。これにより実施例品はデフ油温を初期において45℃、15 hr後に約20℃低減できることが判る。

（発明の効果）

以上詳細に説明したように、本発明に係るディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオンの製造方法は、歯面研磨やラッピング後に化学研磨を施すようにしたため、従来に比べそれらの歯面あらさを非常に小さくすることができる。そのため作動中のリングギア、ドライブピニオン各歯面の潤滑油を介さない金属

第4図はディファレンシャルギアのリングギア、ドライブピニオンの外観を模式的に示す斜視図である。

図中、

- 1…ドライブピニオン 2…リングギア
7…ディファレンシャル組立体

特許出願人 トヨタ自動車株式会社

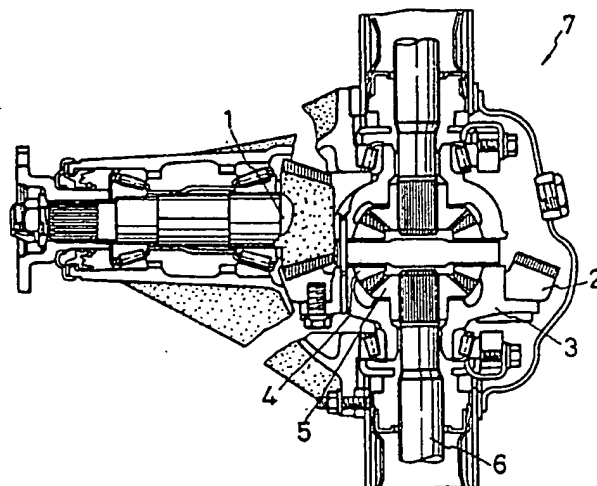
代理人 弁理士 荻

優 美



（ほか2名）

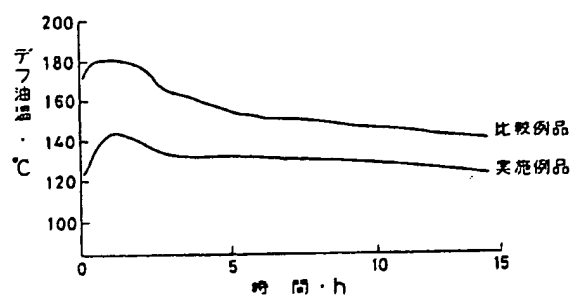
第 3 図



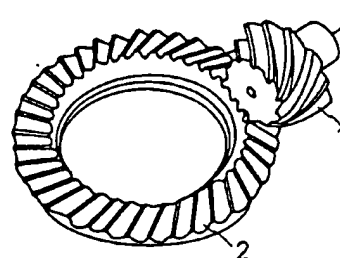
第 1 図



第 2 図



第 4 図



- 1...ドライアピニオン
- 2...リンクギア
- 7...ディファレンシャル組立